

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-046416  
 (43)Date of publication of application : 14.02.1995

(51)Int.CI. H04N 1/60  
 G06T 1/00  
 H04N 1/46

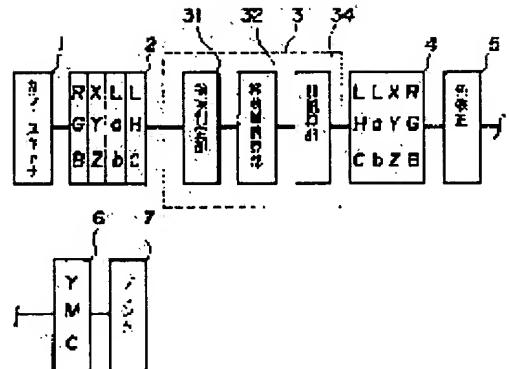
(21)Application number : 05-186352 (71)Applicant : RICOH CO LTD  
 (22)Date of filing : 28.07.1993 (72)Inventor : SATO YOJIRO

## (54) COLOR PICTURE PROCESSING METHOD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the inexpensive color picture processing unit in which a color corresponding to a color coordinate in an optional color adjustment area is adjusted to a desired color with a short color adjustment processing time.

CONSTITUTION: Input picture data transformed into an L\*a\*b\* uniform color space by a spatial coordinate system transforming section 2 are discriminated as to whether or not the data are in existence in a preset storage color area by an area discrimination section 31. The movement quantities of color coordinates of the picture data discriminated within a storage color area in a direction close to a preset object based on an emphasis function by a movement arithmetic operation section 32. The calculated movement quantity is added/subtracted to/from the input data by an addition/subtraction section 34 and the result is provided as an output.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3393679

[Date of registration] 31.01.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

[Claim(s)]

[Claim 1] A coordinate space conversion means to change into the value of equal color coordinate space the image data decomposed into three components of a color, In the color image processing system equipped with a specific color emphasis processing means to perform processing for which only a predetermined distance moves the value of the image data in the color tone ready field set up in the aforementioned equal color coordinate space in the desirable direction in the aforementioned equal color coordinate space A field judging means to judge whether input image data is in the aforementioned color tone ready field, It has a movement magnitude operation means to calculate the distance which moves the value of the image data in the aforementioned color tone ready field in the direction which approaches to the desired value beforehand set up in the aforementioned color tone ready field. A specific color emphasis processing means is a color image processing system characterized by making it move in the direction in which only the distance in which the aforementioned movement magnitude operation means calculated the equal color coordinate of image data approaches to the aforementioned desired value.

[Claim 2] A coordinate space conversion means to change into the value of equal color coordinate space the image data decomposed into three components of a color, In the color image processing system equipped with a specific color emphasis processing means to perform processing for which only a predetermined distance moves the value of the image data in the color tone ready field set up in the aforementioned equal color coordinate space in the desirable direction in the aforementioned equal color coordinate space A field judging means to judge whether it is in the subcolor tone ready field where input image data carried out the fragmentation rate of the aforementioned color tone ready field to two or more fields, It has a travel storage means to memorize the travel which moves the value of the image data in the aforementioned color tone ready field in the direction which approaches to the desired value beforehand set up in the aforementioned color tone ready field for every aforementioned subcolor tone ready field. It is the color image processing system characterized by making it move in the direction in which only the travel corresponding to the corresponding aforementioned subcolor tone ready field which read the value of the image data judged as a specific color emphasis processing means having the aforementioned field judging means in the aforementioned subcolor tone ready field from the aforementioned travel storage means approaches to the aforementioned desired value.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[Industrial Application] this invention changes into the value of equal color coordinate space the image data decomposed into three components of a color, and relates to the color image processing system which performs processing for which only a predetermined distance moves the value of the image data in the color tone ready field set up in equal color coordinate space in the desirable direction in equal color coordinate space.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] Although it outputted to a printer or the display tube and the reproduction picture was reproduced after changing into digital image data the object picture read with the scanner or the color image pick-up tube in the color copying machine or the color motion picture camera and performing various image processings, in order to acquire a reproduction picture faithful to a subject-copy image, color correction (masking) processing was performed to the image data which decomposed into the three-primary-colors component of a color, and changed the subject-copy image into the electrical signal, and the complementary color component data had been obtained. That is, complementary color component data {C, M, Y} are given by the transformation (4) shown in drawing 11. Setting at a ceremony (4),  $a_{ij}$  is a color correction factor, and  $D_r$ ,  $D_g$  and  $D_b$ . It is the concentration signal of the three-primary-colors components R, G, and B of a color. The color correction factor  $a_{ij}$  is a transform coefficient which compensates the color-reproduction distortion of the concentration property of ink, the non-line type property at the time of color ink mixture, etc. By the way, the color and lightness of the object observed with human being's visual-sense property are influenced by the color and lightness of an object in a background, and even the same object may differ and appear. Moreover, since there is time difference between them for example, when a reproduction picture is seen after seeing a manuscript, an impression is influenced by the memory color experientially supported by the individual prejudice or the expected view. For example, a color with the vivid color of a leaf [ a vegetable flower or a vegetable leaf ] healthy [ flesh color ] and bright is liked. Then, when the picture of an object is printed or it displays on the display tube, the alternative emphasis art which it not only reproduces color and lightness faithfully, but performs alternative emphasis processing which approaches a memory color only about the picture of specific color is already proposed.

#### [0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]  $L^* a^* b^*$  which is an equal color space about the chrominance signal of R, G, and B also in the above-mentioned conventional technology  $H_0 ab$  defined in space,  $L^*$ , and  $C^*$  It changes into a spherical coordinate system.  $a^* b^*$  which has the property of a step type, a trapezoid type, a mountain type, etc. Using the membership function in a flat surface, the color coordinate value in a predetermined field is rotated in the  $H_0 ab$  direction, and color tone ready processing which is made to expand in the  $C^* ab$  direction is performed. Although processing rotated to a yellow side by such color tone ready processing according to the membership value of a function to the color coordinate value of a beige picture field although a vegetable flower and the color of a leaf can be adjusted to a more vivid color was performed, the output picture which can not necessarily be satisfied to various input pictures was not acquired. Moreover, since above-mentioned color tone ready processing had to be calculated to all color coordinate values, while the arithmetic circuit became complicated, data processing took the long time. this invention tends to solve this technical problem in the conventional technology, and can be accomplished, and it can adjust to the color of a request of the color corresponding to the color coordinate in arbitrary color tone ready fields, and the color adjustment processing time is short and it aims at offering a cheap color image processing system

#### [0004]

[Means for Solving the Problem] A field judging means to judge whether this invention is in the color tone ready field where the input image data from which the coordinate space conversion means changed into the value of equal color coordinate space the image data decomposed into three components of a color was set up in equal color coordinate

space in order to solve the above-mentioned technical problem, It has a movement magnitude operation means to calculate the distance which moves the value of the image data in a color tone ready field in the direction which approaches to the desired value beforehand set up in the color tone ready field. It is made to move a specific color emphasis processing means in the direction which only the distance in which the movement magnitude operation means calculated the equal color coordinate of image data approaches to desired value in equal color coordinate space. Moreover, it has a travel storage means to memorize the travel which moves the value of the image data in a color tone ready field in the direction which approaches to the desired value beforehand set up in the color tone ready field for every subcolor tone ready field. It judges whether a field judging means is in the subcolor tone ready field where input image data carried out the fragmentation rate of the color tone ready field to two or more fields. You may make it move in the direction in which only the travel corresponding to the corresponding subcolor tone ready field which read the value of the image data judged as a specific color emphasis processing means having a field judging means in a subcolor tone ready field from the travel storage means approaches to desired value.

[0005]

[Function] If it is in the former means, the image data by which the coordinate space conversion means was decomposed into three components of a color is changed into the value of equal color coordinate space, and it judges whether a field judging means is in the color tone ready field where the input image data was set up in equal color coordinate space. A movement magnitude operation means calculates the distance which moves the value of the image data in a color tone ready field in the direction which approaches to the desired value beforehand set up in the color tone ready field, and a specific color emphasis processing means is moved in the direction which only the distance in which the movement magnitude operation means calculated the equal color coordinate of image data approaches to desired value in equal color coordinate space. It judges whether if it is in the latter means, a field judging means is in the subcolor tone ready field where input image data carried out the fragmentation rate of the color tone ready field to two or more fields. It is made to move in the direction in which only the travel corresponding to the corresponding subcolor tone ready field which read the value of the image data judged as a specific color emphasis processing means having a field judging means in a subcolor tone ready field from the travel storage means approaches to desired value.

[0006]

[Example] Hereafter, with reference to a drawing, the example of this invention is explained in detail. Drawing 1 is the block diagram showing the image-processing system of the copying machine concerning the 1st example of this invention. It is decomposed into the color component of three colors of R, G, and B, and the image data of the manuscript read with the color scanner 1 is inputted into the space-coordinates system transducer 2. After 3 component data of R, G, and B inputted into the space-coordinates system transducer 2 were changed into X and Y, and Z system, [ which do not depend on the spectrum of the lighting lamp of a color scanner 1 ]  $L^* a^* b^*$  which harmonizes with human being's visual sense It is changed into an equal color space and they are  $H0 ab$ ,  $L^*$ , and  $C^*$  from a rectangular coordinate system further. It is changed into a spherical coordinate system and outputted to the color emphasis section 3.  $H0 ab$  which color emphasis processing later mentioned in the color emphasis section 3 was performed, and was outputted,  $L^*$ , and  $C^*$  The color data of a spherical coordinate system are returned to the color data of R [ of origin ], G, and B system by the space-coordinates system transducer 4. And after well-known color correction processing corresponding to the concentration property and characteristics of mixing of a toner is performed in the color correction section 5, it is changed into the complementary color component data of Y, M, and C by the complementary color transducer 6, and is outputted to a printer 7, and a reproduction picture is formed in the recording paper.

[0007] Drawing 8 is the image data which read the Munsell color charts which give the criteria of color  $L^* a^* b^* a^* b^*$  changed into space Drawing and drawing 9 which showed saturation curves, such as a hue -- it can set at a flat surface -- are  $H0 ab$ ,  $L^*$ , and  $C^*$ . It is the conceptual diagram showing a spherical coordinate system. as shown in drawing 8 , it is alike, and it follows and a hue changes in order whose hue angle  $H0 ab$  increases from 0 and which is called red, yellow, green, blue, and purple Saturation  $C^*$  When it increases, it is lightness  $L^*$  to a more vivid color. It will become a brighter color if it increases. Drawing 3 is the field of a typical memory color in which it is easy to remain in an impression visually, or favorite color sense is easy to be held  $a^* b^*$  It is explanatory drawing shown in the flat surface. Each fields overlap mutually in order to prevent duplication of processing. Although, as for these memory colors, color emphasis processing is performed also in this example, the desired value sensed that a large majority of men are desirable to each memory color in this example is defined beforehand, and color emphasis processing is performed so that a color coordinate value may approach this desired value. That is, I (H) and a saturation value are given by the formula (1) output-data O (H) and O (C) indicate the hue value of input data to be to drawing 10 when I (C) and the hue value of output data are set to O (H) and a saturation value is set to O (C). However, in the formula (1), M (H) and M (C) are emphasis functions, for example, by the hue, as shown in drawing 4 , they have emphasis properties, such as the shape of the shape of a (a) step, and a (b) mountain, and the (c) trapezoidal shape. (Hue) It reaches (Chroma). The

maximum movement magnitude of the maximum change angle of a hue and a saturation value is expressed, respectively. (a) Although a step-like emphasis function moves only the maximum movement magnitude in all fields mostly and a (b) mountain-like thing carries out the maximum movement magnitude movement in the center section of the field, don't make it almost move near the field boundary, but the thing of the (c) trapezoidal shape expresses what [ the / middle- / a thing ]. Thus, although a (a) step-like emphasis function has the largest hue emphasis effect, there is a possibility that the discontinuity of a hue may arise and a tint may become unnatural between adjoining patterns. (b) Since the hue between adjoining patterns is continuing, although a mountain-like thing becomes the picture of a natural tint, it has few hue emphasis effects.

[0008] As an example, the target hue value  $h_T$  is mostly formed in a center section, and the case of a beige field where a (b) mountain-like thing is chosen is explained as an emphasis function. Drawing 5 and drawing 6 are explanatory drawings having shown the change state of the color coordinate value in explanatory drawing and all the fields which showed the change state of the color coordinate value in the field where a hue angle is smaller than the target hue value  $h_T$  of a beige field respectively. The value of  $M(H)$  is a positive value, as shown in drawing 5, a color coordinate value is changed in the direction in which a hue angle increases, and, moreover, its amount of changes of the thing near the center section of the target hue value  $h_T$  (65) and the minimum hue value  $h_L$  (38) is the largest in the field where a hue angle is smaller than the target hue value  $h_T$ . On the other hand, in the field between the target hue value  $h_T$  and the maximum hue value  $h_H$ , as shown in drawing 6, the value of  $M(H)$  is a negative value, a color coordinate value is changed in the direction in which a hue angle decreases, moreover, the amount of changes of the thing near the center section of the target hue value  $h_T$  and the maximum hue value  $h_H$  is the largest, and the amount of changes of the thing near a boundary is the smallest. The same is said of memory-color fields other than a beige field, for example, a predetermined target saturation value is set up in a flower color field, and a saturation value moves the color coordinate value in the field concerned in the direction approaching a target saturation value by color emphasis processing. As mentioned above, although these processings are performed in the color emphasis section 3, it is judged whether it is in the memory-color field where the image data which was inputted in the field judging section 31, and by which it was indicated by the color coordinate value was set up beforehand first in fact. To the image data judged that is in the set-up memory-color field, the movement magnitude of the color coordinate value based on an emphasis function calculates by the movement magnitude operation part 32. The movement magnitude calculated by the movement magnitude operation part 32 is subtracted, added and outputted to input data in the addition-and-subtraction section 34.

[0009] Thus, although the movement magnitude of the color coordinate value based on an emphasis function calculates by the movement magnitude operation part 32 to the image data judged that is in the memory-color field set up in the 1st example, since data processing of the movement magnitude to each color coordinate value takes most time, copy speed is not accelerable. Then, the 2nd example of this invention it was made for data processing of movement magnitude not to take a long time to is explained. According to the property of the memory-color field set up in this example, many subdivision fields are set up in the direction of a hue, or the saturation direction, and it is made to make the value computed beforehand correspond noting that the movement magnitude to the color coordinate value in this subdivision field is fixed in approximation. The set-up memory-color field in the direction of a hue Namely, m division ( $h_1, h_2, \dots, h_m$ ), Or do n division ( $c_1, c_2, \dots, c_n$ ) of in the saturation direction, compute beforehand the movement magnitude to the color coordinate value corresponding to each \*\*\*\*\* field, and it is made to memorize in memory. The image data inputted in the field judging section 31 is the subdivision fields  $h_i$  and  $c_j$  in a memory-color field. When judged with it being inside  $O(H) = I(H) + H_i, \dots, (2) O(C) = O(C) + C_j, \dots, (3)$  (however, movement magnitude to the color coordinate value corresponding to the subdivision fields  $h_i$  and  $c_j$  in  $H_i$  and  $C_j$ ) The output data which performed color emphasis processing only by performing the addition and subtraction expressed are obtained. Since the processing time which addition and subtraction take is very short and it ends, improvement in the speed of copy speed is attained. Drawing 2 is the block diagram showing the image-processing system of the color emphasis section 3 neighborhood concerning this example. In addition, the same sign is given to the part it can consider that is the same as that of the 1st example, or the same. It is judged to which subdivision field it belongs further to the image data judged as it being judged whether it is in the memory-color field where the image data inputted in the field judging section 31 was set up beforehand, and occurring in the set-up memory-color field. And subdivision fields  $h_i$  and  $c_j$  judged in the reference section 33 Movement magnitude  $H_i$  and  $C_j$  to the corresponding color coordinate value Movement magnitude data  $H_i$  and  $C_j$  read and read It is subtracted and added by input data and is outputted to it. Drawing 7 is the subdivision fields  $h_i$  and  $c_j$  of a beige field and a flower color field as an example. It is shown. Although the example in which many subdivision fields were divided in the direction of a hue or the saturation direction, respectively was shown in this example, of course, a large number may be divided into the both directions of the direction of a hue, and the saturation direction.

[0010]

[Effect of the Invention] A field judging means to judge whether input image data is in a color tone ready field according to invention according to claim 1 as explained above, A movement magnitude operation means to calculate the distance which moves the value of the image data in a color tone ready field in the direction which approaches to the desired value beforehand set up in the color tone ready field, Since it had the specific color emphasis processing means moved in the direction in which only the distance in which the movement magnitude operation means calculated the equal color coordinate of image data approaches to desired value, the color corresponding to the color coordinate in arbitrary color tone ready fields can be adjusted to a desired color without excess and deficiency. A field judging means to judge whether it is in the subcolor tone ready field where input image data carried out the fragmentation rate of the color tone ready field to two or more fields according to invention according to claim 2, A travel storage means to memorize the travel which moves the value of the image data in a color tone ready field in the direction which approaches to the desired value beforehand set up in the color tone ready field for every subcolor tone ready field, Since it had the specific color emphasis processing means moved in the direction in which only the travel corresponding to the corresponding subcolor tone ready field which read the value of the image data judged as a field judging means being in a subcolor tone ready field from the travel storage means approaches to desired value The color tone ready processing time adjusted to a desired color is short, and can make an equipment price cheap.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

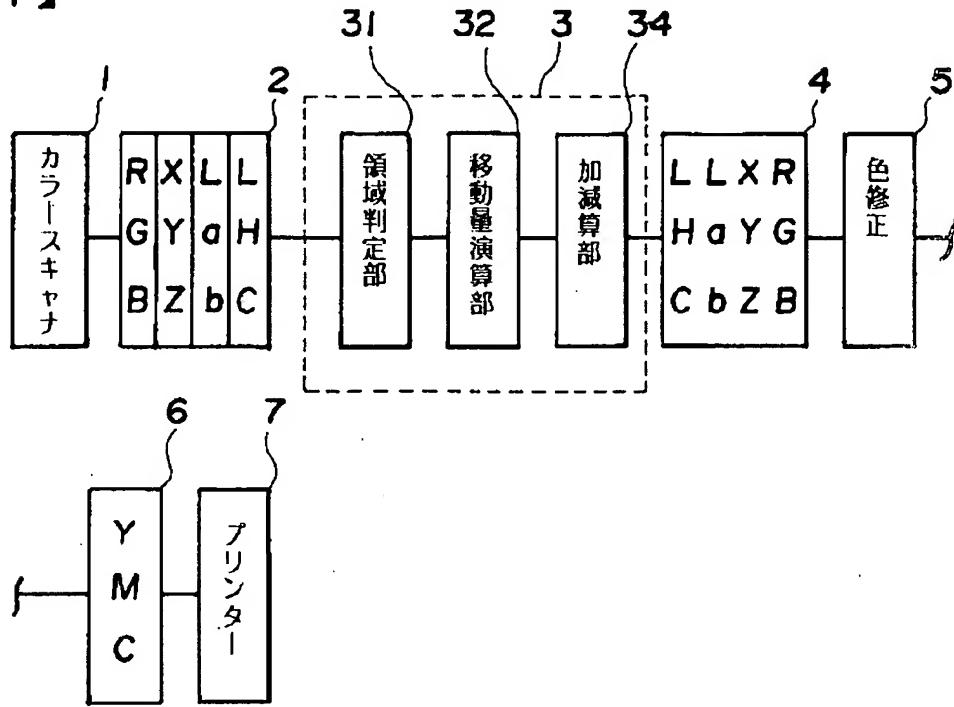
Japan Patent Office is not responsible for any damage caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

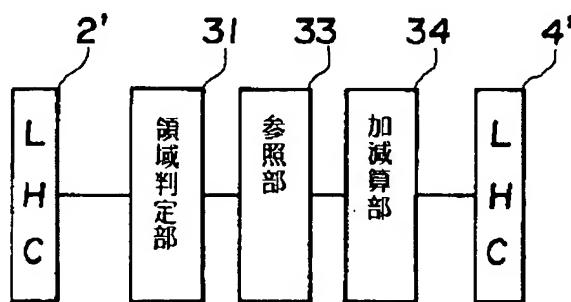
[Drawing 1]

【図1】



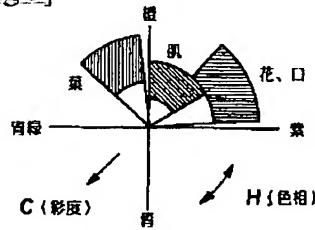
[Drawing 2]

【図2】



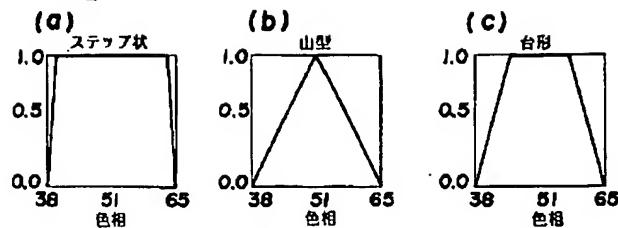
[Drawing 3]

【図3】

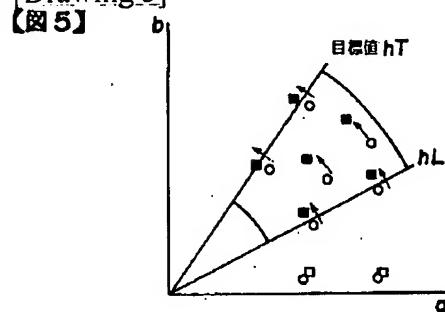


[Drawing 4]

【図4】



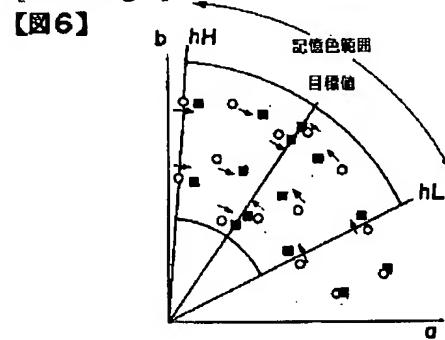
[Drawing 5]



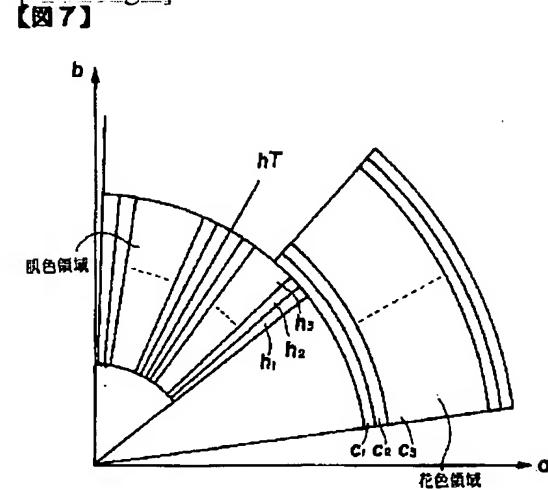
[Drawing 10]

$$O(H) = I(H) + M(H) * \text{Chroma}$$

[Drawing 6]

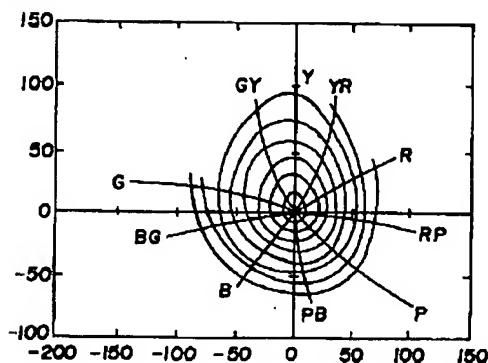


[Drawing 7]



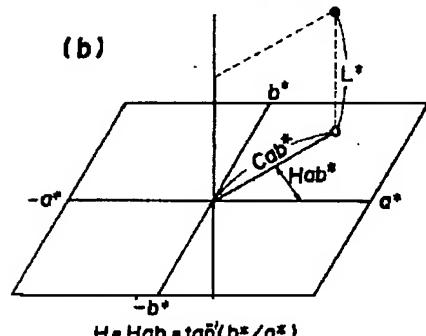
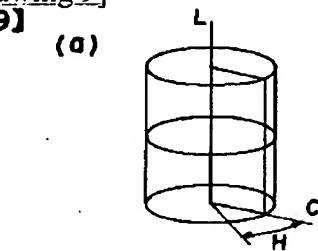
[Drawing 8]

【図8】



[Drawing 9]

【図9】



$$H = Hab = \tan(b^*/a^*)$$

$$V = L^*$$

[Drawing 11]

【図11】

$$\begin{pmatrix} C \\ M \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Dr \\ Dg \\ Db \end{pmatrix}$$

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-46416

(43)公開日 平成7年(1995)2月14日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 04 N 1/60  
G 06 T 1/00  
H 04 N 1/46

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

4226-5C H 04 N 1/ 40

8125-5L G 06 F 15/ 62 3 1 0 A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平5-186352

(22)出願日

平成5年(1993)7月28日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 佐藤 洋治郎

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(74)代理人 弁理士 武 謙次郎 (外2名)

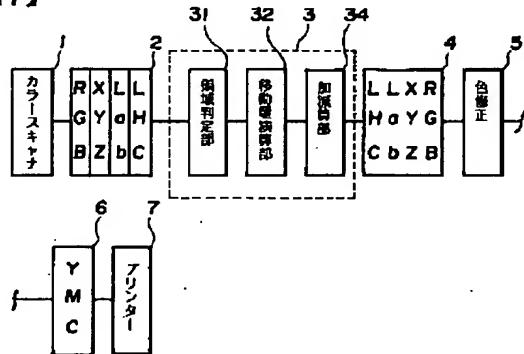
(54)【発明の名称】 色画像処理装置

(57)【要約】

【目的】 任意の色調整領域内の色座標に対応する色を所望の色に調整可能で、色調整処理時間が短く、廉価な色画像処理装置を提供する。

【構成】 空間座標系変換部2でL\* a\* b\* 均等色空間に変換された入力画像データは色強調部3の領域判定部31で予め設定された記憶色領域内にあるか否かが判定され、記憶色領域内にあると判定された画像データに対しては、移動量演算部32で強調関数に基づいて予め設定した目標値に近づく方向の色座標値の移動量が演算され、演算された移動量が加減算部34で入力データに加減算され、出力される。

【図1】



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 色の三成分に分解された画像データを均等色座標空間の値に変換する座標空間変換手段と、前記均等色座標空間内に設定された色調整領域内の画像データの値を前記均等色座標空間内で望ましい方向に所定の距離だけ移動させる処理を行なう特定色強調処理手段を具えた色画像処理装置において、入力画像データが前記色調整領域内にあるか否かを判定する領域判定手段と、前記色調整領域内の画像データの値を前記色調整領域内に予め設定された目標値に対して近づく方向に移動させる距離を演算する移動量演算手段を有し、特定色強調処理手段は画像データの均等色座標を前記移動量演算手段が演算した距離だけ前記目標値に対して近づく方向に移動させることを特徴とする色画像処理装置。

【請求項2】 色の三成分に分解された画像データを均等色座標空間の値に変換する座標空間変換手段と、前記均等色座標空間内に設定された色調整領域内の画像データの値を前記均等色座標空間内で望ましい方向に所定の距離だけ移動させる処理を行なう特定色強調処理手段を具えた色画像処理装置において、入力画像データが前記色調整領域を複数の領域に細分割した副色調整領域内にあるか否かを判定する領域判定手段と、前記色調整領域内の画像データの値を前記色調整領域内に予め設定された目標値に対して近づく方向に移動させる移動距離を前記副色調整領域毎に記憶する移動距離記憶手段を有し、特定色強調処理手段は前記領域判定手段が前記副色調整領域内にあると判定した画像データの値を前記移動距離記憶手段から読み出した該当する前記副色調整領域に対応する移動距離だけ前記目標値に対して近づく方向に移動させることを特徴とする色画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は色の三成分に分解された画像データを均等色座標空間の値に変換し、均等色座標空間内に設定された色調整領域内の画像データの値を均等色座標空間内で望ましい方向に所定の距離だけ移動させる処理を行なう色画像処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 カラー複写機やカラー撮影機においてはスキャナーやカラー撮像管により読み取った対象画像をデジタル画像データに変換して各種画像処理を施した後、印刷装置や表示管に出力して再生画像を再現しているが、原画像に忠実な再生画像を得るために、原画像を色の三原色成分に分解して電気信号に変換した画像データに色修正（マスキング）処理を施して、その補色成分データを得ていた。即ち、補色成分データ（C, M, Y）は図11に示す変換式（4）によって与えられる。式（4）において、 $a_{ij}$  は色修正係数、 $D_r, D_g, D_b$  は色の三原色成分 R, G, B の濃度信号である。色修正係数  $a_{ij}$  はインクの濃度特性、および色インク混合時の非

線型特性等の色再現歪みを補償する変換係数である。ところで、人間の視覚特性によって注目した対象物の色彩や明度は背景にある物の色彩や明度に影響されて同一の物でも異なって見えることがある。また、例えば、原稿を見た後、再生画像を見た時、その間に時間差があるため、あるいは、個人の先入観により、または、期待観により経験的に養われた記憶色によって印象が左右される。例えば、肌色は健康的で明るい色が、植物の花や葉は鮮やかな色が好まれる。そこで、対象物の画像を印刷したり、表示管に表示した時、色彩や明度を忠実に再現するだけでなく、特定の色彩の画像についてだけ記憶色に近づくような選択的強調処理を施す選択的強調処理方法が既に提案されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来技術においては、R, G, B の色信号を均等色空間である  $L^* a^* b^*$  空間内で定義される  $H^* a b, L^*, C^*$  極座標系に変換し、ステップ型、台形型、山型等の特性を有する  $a^* b^*$  平面におけるメンバーシップ関数を用いて、所定領域内の色座標値を  $H^* a b$  方向に回転させ、 $C^* a b$  方向に拡大させるような色調整処理を施す。このような色調整処理により、例えば、植物の花や葉の色をより鮮やかな色に調整することができるが、肌色の画像領域の色座標値に対してはメンバーシップ関数の値に応じて黄色側に回転させる処理が施されるが、様々な入力画像に対して必ずしも満足できる出力画像が得られなかつた。また、全ての色座標値に対して上述の色調整処理の演算を行なわなければならないので、演算回路が複雑になると共に、演算処理に長時間を要した。本発明は従来技術におけるかかる課題を解決しようとして成されたものであり、任意の色調整領域内の色座標に対応する色を所望の色に調整可能で、色調整処理時間が短く、廉価な色画像処理装置を提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記課題を解決するために、色の三成分に分解された画像データを座標空間変換手段が均等色座標空間の値に変換した入力画像データが均等色座標空間内に設定された色調整領域内にあるか否かを判定する領域判定手段と、色調整領域内の画像データの値を色調整領域内に予め設定された目標値に対して近づく方向に移動させる距離を演算する移動量演算手段を有し、特定色強調処理手段は画像データの均等色座標を移動量演算手段が演算した距離だけ均等色座標空間内で目標値に対して近づく方向に移動させるようにしたのである。また、色調整領域内の画像データの値を色調整領域内に予め設定された目標値に対して近づく方向に移動させる移動距離を副色調整領域毎に記憶する移動距離記憶手段を有し、領域判定手段は入力画像データが色調整領域を複数の領域に細分割した副色調整領域内にあるか否かを判定し、特定色強調処理手段は領域

判定手段が副色調整領域内にあると判定した画像データの値を移動距離記憶手段から読み出した該当する副色調整領域に対応する移動距離だけ目標値に対して近づく方向に移動させるものであっても良い。

## 【0005】

【作用】前者の手段にあっては、座標空間変換手段が色の三成分に分解された画像データを均等色座標空間の値に変換し、領域判定手段はその入力画像データが均等色座標空間内に設定された色調整領域内にあるか否かを判定する。移動量演算手段は色調整領域内の画像データの値を色調整領域内に予め設定された目標値に対して近づく方向に移動させる距離を演算し、特定色強調処理手段は画像データの均等色座標を移動量演算手段が演算した距離だけ均等色座標空間内で目標値に対して近づく方向に移動させる。後者の手段にあっては、領域判定手段は入力画像データが色調整領域を複数の領域に細分割した副色調整領域内にあるか否かを判定し、特定色強調処理手段は領域判定手段が副色調整領域内にあると判定した画像データの値を移動距離記憶手段から読み出した該当する副色調整領域に対応する移動距離だけ目標値に対して近づく方向に移動させる。

## 【0006】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。図1は本発明の第1の実施例に係る複写機の画像処理システムを示すブロック図である。カラースキャナー1で読み取られた原稿の画像データはR, G, Bの三色の色成分に分解されて空間座標系変換部2に入力される。空間座標系変換部2に入力されたR, G, Bの三成分データはカラースキャナー1の照明ランプのスペクトラムに依らないX, Y, Z系に変換された後、人間の視覚に調和するL\*, a\*, b\* 均等色空間に変換され、さらに、直交座標系からH° a b, L°, C° 極座標系に変換され、色強調部3に出力される。色強調部3では後述する色強調処理が施され、出力されたH° a b, L°, C° 極座標系の色データは空間座標系変換部4で元のR, G, B系の色データに戻される。そして、色修正部5でトナーの濃度特性や混合特性に対応した公知の色修正処理が施された後、補色変換部6でY, M, Cの補色成分データに変換され、プリンター7に出力され、記録紙に再生画像が形成される。

【0007】図8は色彩の基準を与えるマンセル色票を読み取った画像データをL\*, a\*, b\* 空間に変換したa\* b\* 平面における等色相、等彩度曲線を示した図、図9はH° a b, L°, C° 極座標系を示す概念図である。図8に示すように、色相角H° a bが0から増大していくに従って、赤、黄、緑、青、紫という順で色相が変化する。彩度C° が増大すると、より鮮やかな色に、明度L° が増大すると、より明るい色になる。図3は視覚的に印象に残り易い、あるいは、好みの色彩感覚を持たれ易い代表的な記憶色の領域をa\* b\* 平面上に示した

説明図である。各領域は処理の重複を防ぐため互いに重なり合わないようにになっている。本実施例においてもこれらの記憶色は色強調処理が施されるが、本実施例においては各記憶色に対して、大多数の人が好みないと感じる目標値が予め定められていて、色座標値がこの目標値に近づくように色強調処理が施される。即ち、入力データの色相値をI(H)、彩度値をI(C)、出力データの色相値をO(H)、彩度値をO(C) とすると、出力データO(H), O(C) は図10に示す式(1)で与えられる。ただし、式(1)において、M(H), M(C) は強調関数であり、例えば、色相では、図4に示すように、(a)ステップ状、(b)山状、(c)台形状等の強調特性を有している。(Hue) および(Chrom a) はそれぞれ色相の最大変移角および彩度値の最大移動量を表す。(a)ステップ状の強調関数はほぼ全領域で最大移動量だけ移動させ、(b)山状のものは領域の中央部で最大移動量移動させるが、領域境界近傍では殆ど移動させず、(c)台形状のものはその中間的なものを表している。このように、(a)ステップ状の強調関数は色相強調効果が最も大きいが、隣接する絵柄との間に色相の不連続が生じて色合いが不自然になる虞がある。(b)山状のものは隣接する絵柄との間の色相が連続しているので、自然な色合いの画像になるが、色相強調効果が最も少ない。

【0008】具体例として、肌色領域のほぼ中央部に目標色相値hTが設けられ、強調関数として、(b)山状のものが選択された場合について説明する。図5および図6はそれぞれ肌色領域の目標色相値hTより色相角が小さな領域における色座標値の変移状態を示した説明図および全領域における色座標値の変移状態を示した説明図である。目標色相値hTより色相角が小さな領域ではM(H)の値は正の値であり、図5に示すように、色座標値は色相角が増大する方向に変移し、しかも、目標色相値hT(65)と最小色相値hL(38)の中央部付近のものの変移量が最も大きい。一方、目標色相値hTと最大色相値hHの間の領域ではM(H)の値は負の値であり、図6に示すように、色座標値は色相角が減少する方向に変移し、しかも、目標色相値hTと最大色相値hHの中央部付近のものの変移量が最も大きく、境界付近のものの変移量が最も小さくなっている。肌色領域以外の記憶色領域についても同様であって、例えば、花色領域においては所定の目標彩度値が設定され、色強調処理によって、当該領域内の色座標値は彩度値が目標彩度値に近づく方向に移動する。前述のように、これらの処理は色強調部3で行なわれるが、実際には、まず、領域判定部31で入力した色座標値表示された画像データが予め設定された記憶色領域内にあるか否かが判定される。設定された記憶色領域内にあると判定された画像データに対しては、移動量演算部32で強調関数に基づく色座標値の移動量が演算される。移動量演算部32で演

算された移動量が加減算部34で入力データに加減算され、出力される。

【0009】このように、第1の実施例においては設定された記憶色領域内にあると判定された画像データに対しては、移動量演算部32で強調関数に基づく色座標値の移動量が演算されるが、各色座標値に対する移動量の演算処理にかなりの時間を要するので、複写速度を高速化できない。そこで、移動量の演算処理に長時間を要しないようにした本発明の第2の実施例を説明する。本実施例においては設定された記憶色領域の性質に応じて、\*10

$$\begin{aligned} O(H) &= I(H) + H_i \\ O(C) &= O(C) + C_j \end{aligned}$$

(ただし、 $H_i, C_j$  は副分割領域  $h_i, c_j$  に対応した色座標値に対する移動量) で表される加減算を実行するだけで色強調処理を施した出力データが得られる。加減算に要する処理時間は極めて短くて済むので複写速度の高速化が可能になる。図2は本実施例に係る色強調部3付近の画像処理システムを示すブロック図である。なお、第1の実施例と同一または同一と見做せる箇所には同一の符号が付してある。領域判定部31で入力した画像データが下記設定された記憶色領域内にあるか否かが判定され、設定された記憶色領域内にあると判定された画像データに対して、さらに、どの副分割領域に属するかが判定される。そして、参照部33で判定された副分割領域  $h_i, c_j$  に対応した色座標値に対する移動量  $H_i, C_j$  が読み出され、読み出された移動量データ  $H_i, C_j$  が入力データに加減算され、出力される。図7は具体例として、肌色領域と花色領域の副分割領域  $h_i, c_j$  を示したものである。本実施例においては副分割領域は色相方向または彩度方向にそれぞれ多数分割された例を示したが、もちろん、色相方向と彩度方向の両方向に多数分割されていても良い。

#### 【0010】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の発明によれば、入力画像データが色調整領域内にあるか否かを判定する領域判定手段と、色調整領域内の画像データの値を色調整領域内に予め設定された目標値に対して近づく方向に移動させる距離を演算する移動量演算手段と、画像データの均等色座標を移動量演算手段が演算した距離だけ目標値に対して近づく方向に移動させる特定色強調処理手段を有したので、任意の色調整領域内の色座標に対応する色を過不足無く所望の色に調整できる。請求項2記載の発明によれば、入力画像データが色調整領域を複数の領域に細分割した副色調整領域内にあるか否かを判定する領域判定手段と、色調整領域内の画像データの値を色調整領域内に予め設定された目標値に対して近づく方向に移動させる移動距離を副色調整領域毎に記憶する移動距離記憶手段と、領域判定手段が副色調整

\*色相方向または彩度方向に多数の副分割領域を設定して、該副分割領域内の色座標値に対する移動量は近似的に一定であるとして、予め算出した値を対応させるようにしたものである。即ち、設定された記憶色領域を色相方向にm分割 ( $h_1, h_2, \dots, h_m$ )、または彩度方向にn分割 ( $c_1, c_2, \dots, c_n$ ) し、各副分割領域に対応した色座標値に対する移動量を予め算出してメモリ内に記憶させておき、領域判定部31で入力した画像データが記憶色領域内の副分割領域  $h_i, c_j$  内にあると判定された時は、

$$\begin{aligned} &\dots (2) \\ &\dots (3) \end{aligned}$$

領域内にあると判定した画像データの値を移動距離記憶手段から読み出した該当する副色調整領域に対応する移動距離だけ目標値に対して近づく方向に移動させる特定色強調処理手段を有したので、所望の色に調整する色調整処理時間が短く、装置価格を廉価なものとすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係る複写機の画像処理システムを示すブロック図

【図2】本発明の第2の実施例に係る色強調部付近の画像処理システムを示すブロック図

【図3】代表的な記憶色の領域を  $a^* b^*$  平面上に示した説明図

#### 【図4】強調関数を例示した特性図

【図5】目標色相値  $h_T$  より色相角が小さな領域における色座標値の変移状態を示した説明図

【図6】全領域における色座標値の変移状態を示した説明図

#### 【図7】肌色領域と花色領域の副分割領域を示す説明図

【図8】マンセル色票を読み取った画像データを  $a^* b^*$  平面上における等色相、等彩度曲線として示した図

#### 【図9】 $H^* a b, L^*, C^*$ 極座標系を示す概念図

【図10】入力データの色相値、彩度値から出力データの色相値、彩度値を算出する算式を示す図

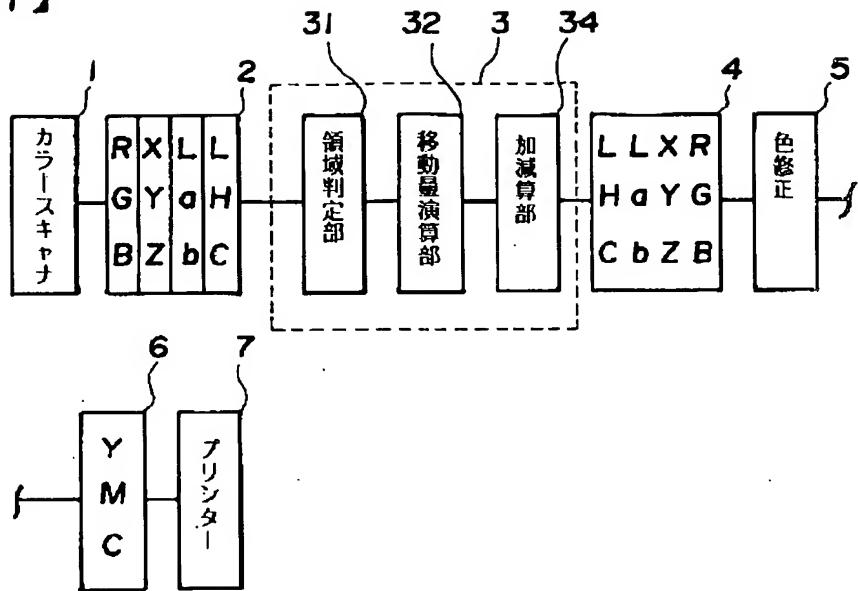
#### 【図11】色修正処理における変換式を示す図

#### 【符号の説明】

- 1 カラースキャナー
- 2, 4 空間座標変換部
- 3 色強調部
- 5 色修正部
- 7 プリンター
- 3 1 領域判定部
- 3 2 移動量演算部
- 3 3 参照部
- 3 4 加減算部

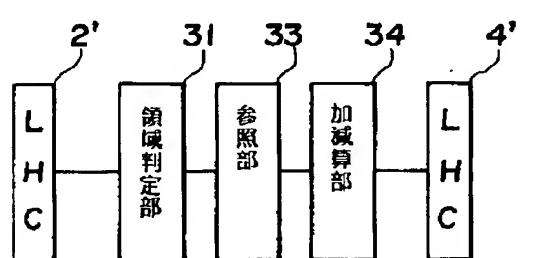
【図1】

【図1】

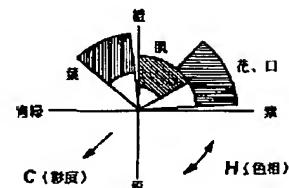


【図2】

【図2】

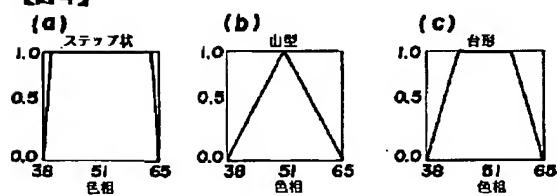


【図3】

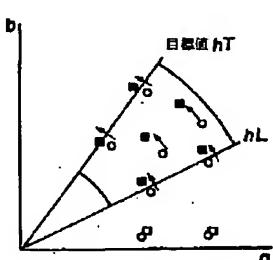


【図4】

【図4】



【図5】

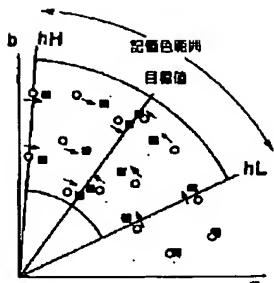


【図10】

$$O(H) = I(H) + M(H) \cdot C_{Chroma}$$

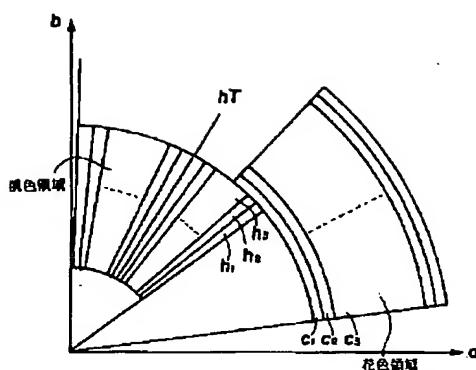
【図6】

【図6】



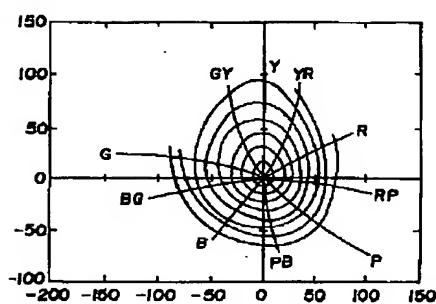
【図7】

【図7】



【図8】

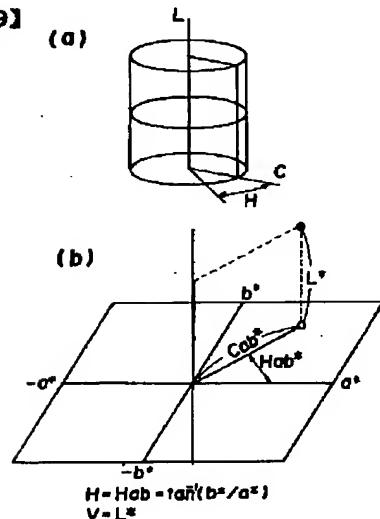
【図8】



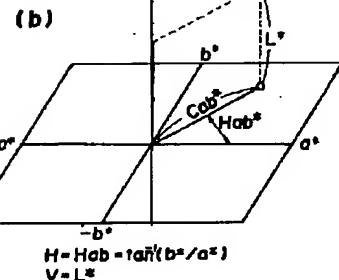
【図9】

【図9】

(a)



(b)



【図11】

【図11】

$$\begin{pmatrix} C \\ M \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Dr \\ Dg \\ Db \end{pmatrix}$$

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 3

識別記号

府内整理番号

8420-5L

4226-5C

F I

G 0 6 F 15/66

H 0 4 N 1/46

技術表示箇所

3 1 0

Z